



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 455 107 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 91106534.0

AD

51 Int. Cl.⁵: **B05B 5/16, B05B 5/08**

22 Anmeldetag: 23.04.91

30 Priorität: 30.04.90 DE 4013937

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.11.91 Patentblatt 91/45

64 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT NL SE

71 Anmelder: Behr Industrieanlagen GmbH & Co.
Rosenstrasse 39
W-7120 Bietigheim-Bissingen(DE)

72 Erfinder: Schneider, Rolf
Bergstrasse 27
W-7151 Burgstetten(DE)
Erfinder: Vetter, Kurt, Dipl.-Ing.
Rechbergstrasse 24

W-7148 Remseck 3(DE)

Erfinder: Luderer, Fred

Schillerstrasse 30

W-7057 Leutenbach(DE)

Erfinder: Baumann, Michael

Weinbergstrasse 4

W-7101 Flein(DE)

Erfinder: Frank, Reinhard

Schillerstrasse 8

W-7141 Bellstein(DE)

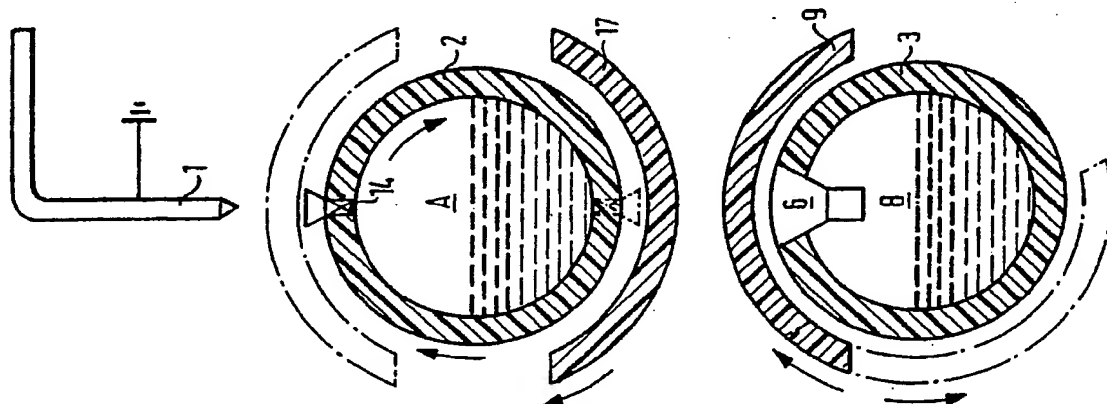
74 Vertreter: Heusler, Wolfgang, Dipl.-Ing. et al
Dr. Dieter von Bezold Dipl.-Ing. Peter Schütz
Dipl.-Ing. Wolfgang Heusler Brienner Strasse
52
W-8000 München 2(DE)

54 Verfahren und Anlage zum serienweisen Beschichten von Werkstücken mit leitfähigem Beschichtungsmaterial.

57 In einer Anlage zum elektrostatischen Beschichten von Werkstücken mit elektrisch leitfähigem Beschichtungsmaterial werden ein geerdetes Versorgungssystem (1) und ein ständig auf Hochspannung liegender Zwischenbehälter (B), der mit einer Sprühhvorrichtung verbunden ist, durch einen weiteren Zwischenbehälter (A) voneinander isoliert. Die Isolationsstrecken zwischen dem isolierenden Zwischen-

behälter (A) und dem geerdeten Versorgungssystem bzw. dem auf Hochspannung liegenden Zwischenbehälter (B) sind kleiner als die Überschlagweite der angelegten Hochspannung, was dadurch ermöglicht wird, daß nach dem Füllen der betreffenden Zwischenbehälter (A,B) Isolierschalen in die betreffenden Strecken gedreht werden.

FIG. 2



Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage gemäß dem Oberbegriff der Ansprüche 1 bzw. 8.

In üblichen elektrostatischen Beschichtungsanlagen, wie sie insbesondere zum Lackieren von Fahrzeugrohkarosserien verwendet werden, legt man den Sprühkopf von Rotationszerstäubern od. dgl. an Hochspannung, um dadurch das die versprühten Beschichtungspartikel auf ladende Feld zwischen dem Sprühkopf und dem geerdeten, zu beschichtenden Gegenstand zu erzeugen. Hierbei tritt das Problem auf, daß bei Verwendung eines Beschichtungsmaterials hoher elektrischer Leitfähigkeit wie namentlich der umweltfreundlichen wasserlöslichen Lacke der Isolationswiderstand über die den Sprühkopf mit dem Lackversorgungssystem verbindende Leitung zu gering ist, wenn das Versorgungssystem auf Erdpotential liegt. Das gewöhnlich aus Ringleitungen für die einzelnen Farben bestehende Versorgungssystem soll geerdet sein, da andernfalls nicht nur erheblicher Isolationsaufwand erforderlich wäre, sondern auch wegen der großen elektrischen Kapazität die Gefahr explosionsartiger Entladungen bestehen würde.

Bei einer aus der DE-OS 30 14 221 bekannten Beschichtungsanlage für elektrisch leitfähige Materialien ist für jede Farbe ein eigener Vorratsbehälter vorgesehen, der gegen Erde und gegen die jeweils anderen Behälter isoliert angeordnet ist und über einen Farbwechsler und eine Verbindungsleitung die auf Hochspannungspotential liegende Sprühvorrichtung speist. Die Verbindungsleitung wird nach Beendigung des Beschichtungsbetriebes mit einer gegebenen Farbe und vor dem Wechsel zu einer anderen Farbe mit Lösungsmittel (Wasser) gespült und mit Druckluft getrocknet, um die erforderliche Isolierung zu dem anschließend mit der Sprühvorrichtung verbundenen Behälter aufrechtzuerhalten. Insbesondere bei einer großen Anzahl wählbarer Farben und entsprechender Behälter ist diese Anlage baulich aufwendig und sperrig. Ferner ergeben sich Farbverluste beim Entleeren und Spülen der isolierenden Leitungen und die Notwendigkeit der Entsorgung des Spülmittels. Dasselbe Problem tritt bei einem aus der DE-OS 37 17 929 bekannten Verfahren auf, bei dem vom Farbwechsler eines geerdeten Versorgungssystems zu einem Zwischenbehälter und von diesem zur Sprühvorrichtung führende Leitungen zur elektrischen Isolation gespült und getrocknet werden.

Dieses Problem wird teilweise bei einem aus der DE-PS 29 00 660 bekannten System vermieden, bei dem das Beschichtungsmaterial von einer geerdeten Ringleitung zunächst in einen isoliert angeordneten ersten Zwischenbehälter gelangt und aus diesem dann in einen zweiten Zwischenbehälter, dessen Ausgang ständig mit der auf Hochspannung liegenden Sprühvorrichtung verbunden ist.

Durch ausreichend großen Abstand und zweckmäßig bewegbare Verbindungsrohre oder durch Auf- und Abbewegen des ersten Zwischenbehälters wird beim Füllen des ersten Zwischenbehälters dessen Inhalt vom zweiten Zwischenbehälter elektrisch isoliert und beim Füllen des an Hochspannung liegenden zweiten Zwischenbehälters der erste Zwischenbehälter vom geerdeten Vorratssystem isoliert. Der erste Zwischenbehälter wird vor dem Entleeren in den zweiten Zwischenbehälter elektrisch aufgeladen, um Spannungsüberschläge zu vermeiden. Das bekannte System ist aber baulich aufwendig und wegen der zur Isolation notwendigen Abstände des ersten Zwischenbehälters vom Versorgungssystem und vom zweiten Zwischenbehälter sehr sperrig.

Ausgehend von der aus der erwähnten DE-PS 29 00 660 bekannten System liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Anlage zu schaffen, die mit geringerem Platzbedarf auskommen und es im Falle einer Vielzahl auswählbarer Beschichtungsmaterialien unterschiedlicher Farbe ermöglichen, die hierfür benötigten Zwischenbehälter auf engstem Raum zu einer kompakten Baueinheit zusammenzufassen.

Diese Aufgabe wird durch das im Anspruch 1 gekennzeichnete Verfahren bzw. durch die in den weiteren Ansprüchen gekennzeichnete Anlage gelöst.

Erfindungsgemäß können die räumlichen Abstände der Zwischenbehälter voneinander und vom Versorgungssystem durch die beschriebenen Isoliermittel, die im einfachsten Fall aus einem drehbaren Behälter bestehen, wesentlich herabgesetzt werden.

Die Erfindung hat nicht nur den Vorteil geringen Platzbedarfes und geringen Bauaufwandes, sondern sie ermöglicht auch geringe Betriebsströme. Selbst wenn die Isolationsstrecken zwischen dem ersten Zwischenbehälter und dem Versorgungssystem bzw. dem zweiten Behälter so groß sind, daß noch kein Überschlag auftritt, besteht nämlich im bekannten Fall die Möglichkeit eines Ladungsaustausches durch Ionisation in der Isolationsstrecke. Diese Möglichkeit wird durch die Isolierwände der Zwischenbehälter unterbunden.

Wichtig ist ferner, daß die Hochspannung während des Beschichtungsbetriebes nicht abgeschaltet werden muß, da die Sprühvorrichtung im Betrieb stets vom Versorgungssystem isoliert ist, entweder zwischen den beiden Zwischenbehältern oder zwischen dem ersten Zwischenbehälter und der Auslaßöffnung des Versorgungssystems. Dies wird erfindungsgemäß ohne die bisherige Notwendigkeit erreicht, zwischen den Zwischenbehältern und dem Versorgungssystem jeweils einen Abstand einzuhalten oder einzustellen, der größer ist als die Überschlagweite der angelegten Hochspan-

nung.

An verschiedenen Ausführungsbeispielen wird die Erfindung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen schematisch

Fig. 1 eine Anlage mit zwei Zwischenbehältern gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

Fig. 2 eine Anlage gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel;

Fig. 3 eine Anlage gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel;

Fig. 4 eine schrägbildliche Ansicht einer Anlage für eine Vielzahl verschiedenfarbiger Beschichtungsmaterialien, und

Fig. 5 eine besondere Ausführungsform des zweiten Zwischenbehälters.

In Fig. 1 sind zwei zwischen ein geerdetes Versorgungssystem, von dem nur ein Auslaßrohr 1 dargestellt ist, und eine elektrostatisch arbeitende Sprühhvorrichtung (nicht dargestellt) geschaltete Zwischenbehälter A und B erkennbar. Die Zwischenbehälter A und B bestehen jeweils aus einem langgestreckten hohlen Zylinder, dessen bei diesem Ausführungsbeispiel kreiszylindrische Außenwand 2 bzw. 3 (Außenschale) aus Isoliermaterial einer zur elektrischen Isolation ausreichenden Dicke besteht. Diese die Zwischenbehälter bildenden Zylinder sind in ihrer Längsrichtung durch Querschnitte jeweils in einer Anzahl von Teilbehältern entsprechend der Anzahl der wählbaren Beschichtungsmaterialien unterschiedlicher Farbe unterteilt (wie in Fig. 4 für ein anderes Ausführungsbeispiel dargestellt ist). Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 sind beide Zwischenbehälter A und B unbewegbar montiert. Sie liegen mit ihren Längsachsen horizontal parallel zueinander und zu einer der Anzahl der wählbaren Farben entsprechenden Reihe von Auslaßrohren 1, wobei die beiden Zwischenbehälter A und B vertikal übereinander angeordnet sind und die vertikale Längsachse des Auslaßrohrs 1 beide Zylinderachsen schneidet.

Jeder Teilbehälter des Zwischenbehälters A hat an seinem oberen Ende eine beispielsweise als Ventil ausgebildete Einlaßöffnung 4, die auf der Längsachse des Auslaßrohrs 1 liegt, und am unteren Ende eine ebenfalls als Ventil ausgebildete Auslaßöffnung 5. Jeder Teilbehälter des zweiten Zwischenbehälters B hat an seinem oberen Ende eine beispielsweise als Ventil ausgebildete Einlaßöffnung 6, die achsparallel unterhalb der Auslaßöffnung 5 liegt.

Der gesamte Zwischenbehälter A ist darstellungsgemäß konzentrisch von einer ebenfalls zylindrischen, im Querschnitt kreisrunden Isolierschale 7 aus ausreichend dickem Isoliermaterial umschlossen, die entsprechend den dargestellten Pfeilen um die horizontale Längsachse relativ zum Zwischenbehälter A um mindestens 180° , bei-

spielsweise um 360° drehbar ist. Die Isolierschale 7 enthält an den in Horizontalrichtung den Einlaßöffnungen 4 der verschiedenen Teilbehälter entsprechenden Positionen jeweils eine Öffnung 8. In der dargestellten Lage der drehbaren Isolierschale 7 befindet sich ihre Öffnung 8 genau zwischen der Mündung des Auslaßrohrs 1 und der Einlaßöffnung 4 des Zwischenbehälters A.

Auch der zweite Zwischenbehälter B ist über seine gesamte Länge konzentrisch von einer Isolierschale 9 umgeben, die entsprechend den dargestellten Pfeilen in zwei Richtungen relativ zum Zwischenbehälter B um dessen Längsachse drehbar ist, beispielsweise um 90° . Die Isolierschale 9 muß nur teilzylindrisch sein, so daß sie die Öffnung 6 abdecken und von dieser weggeschwenkt werden kann. Der Zwischenbehälter B hat nicht dargestellte ständige Leitungsverbindungen zur Sprühhvorrichtung.

Zwischen den Isolierschalen 7, 9 und den zugehörigen Behältern A, B ist jeweils ein die Isolation verbessernder Abstand eingehalten. Die Isolierschalen können aber auch so angeordnet sein, daß sie insbesondere dann, wenn die Einlaß- und Auslaßöffnungen der Behälter keine Ventile enthalten, als Abdeckung der Öffnungen dienen und Lösemitteilverluste und Eintrocknen der Farbe verhindern.

Die Betriebsweise der dargestellten Anlage ist im Prinzip bekannt (vgl. DE-PS 29 00 660). Demnach liegt das Auslaßrohr 1 ständig auf niedrigem oder Erdpotential, während der Inhalt des Zwischenbehälters B ständig an die Hochspannung der Sprühhvorrichtung gelegt ist und das Potential des Zwischenbehälters A zyklisch zwischen Hochspannung und Erdpotential wechselt. Wenn der Zwischenbehälter A vom Versorgungssystem gefüllt wird, ist sein Inhalt geerdet und vom Inhalt des Zwischenbehälters B isoliert. Bevor und während der Zwischenbehälter A in den Zwischenbehälter B entleert wird, wird der Inhalt des Zwischenbehälters A dagegen auf Hochspannung gelegt und vom geerdeten Versorgungssystem isoliert. Während der Zwischenbehälter B dann zur Sprühhvorrichtung entleert wird, kann der Zwischenbehälter A wieder gefüllt werden.

Im Gegensatz zu dem bekannten System wird die jeweils erforderliche Isolierung aber nicht durch einen räumlichen Abstand erreicht, der größer ist als die jeweilige Überschlagsweite der Hochspannung, sondern durch das Isoliermaterial der Behälterwände und durch die Isolierschalen 7 und 9. Dadurch können der Abstand zwischen der Mündung des Auslaßrohrs 1 und der Flüssigkeit im Zwischenbehälter A und der Abstand zwischen der Auslaßöffnung 5 und der Flüssigkeit im Zwischenbehälter B, zwischen denen andernfalls eine elektrische Überschlagsstrecke bestehen würde, kleiner sein als die jeweilige elektrische Überschlagsweite.

Darstellungsgemäß befindet sich beim Füllen des Zwischenbehälters A die Öffnung 8 der Isolierschale 7 zwischen dem Auslaßrohr 1 und der Einlaßöffnung 4, während die Isolierschale 7 die Auslaßöffnung 5 gegen die Einlaßöffnung 6 des Zwischenbehälters B abdeckt. Zur zusätzlichen Isolierung befindet sich gleichzeitig hiermit die Isolierschale 9 über der Einlaßöffnung 6.

Bevor der Zwischenbehälter A dann in den Zwischenbehälter B entleert wird, wird er auf Hochspannung gelegt, und seine Einlaßöffnung 4 wird durch die Isolierschale 7 gegen das geerdete Auslaßrohr 1 abgedeckt, während die Öffnung 8 der Isolierschale 7 nun den Weg unterhalb der Auslaßöffnung 5 freigibt (wie in der Zeichnung gestrichelt angedeutet ist). Gleichzeitig ist die Isolierschale 9 von der Einlaßöffnung 6 weggedreht (wie ebenfalls gestrichelt angedeutet ist). Diese Vorgänge wiederholen sich zyklisch entsprechend dem Materialverbrauch.

Das zyklische Umschalten zwischen Füllen und Entleeren der Behälter ist nicht zeitkritisch. Das Verdrehen der Behälter und/oder Isolierschalen kann schnell und problemlos erfolgen, und zwar auch während des Versprühens des Beschichtungsmaterials, ohne daß man hierfür auf Beschichtungspausen angewiesen ist. Hieraus ergibt sich auch die Möglichkeit, eine einzige gemeinsame Zwischenbehälteranordnung (pro Farbe) für alle angeschlossenen Zerstäuber, also z.B. für alle "Ebenen" aus jeweils mehreren Zerstäubern in einer Sprühkabine zu verwenden.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 unterscheidet sich von dem nach Fig. 1 nur dadurch, daß der Zwischenbehälter A drehbar ist und nur eine abwechselnd als Einlaßöffnung und Auslaßöffnung dienende, als Ventil ausgebildete Öffnung 14 hat, und daß die Isolierschale 17 des Zwischenbehälters A ähnlich teilzylindrisch ist wie die Isolierschale 9 des Zwischenbehälters B. Wenn der Zwischenbehälter A durch die Öffnung 14 gefüllt wird, ist die Isolierschale 17 hier um 180° zum unteren Ende des Zwischenbehälters A gedreht, wo sie ebenso zwischen den beiden Behältern liegt wie die Isolierschale 9. Zum Entleeren wird der Zwischenbehälter A dann um 180° gedreht, so daß seine Öffnung 14 mit der Einlaßöffnung 6 des Zwischenbehälters B ausgerichtet ist, während die Isolierschalen 17 und 9 in die gestrichelt dargestellten Positionen gedreht werden, in denen die Isolierschale 17 die Überschlagstrecke zum Auslaßrohr 1 unterbricht und die Isolierschale 9 den Weg zur Einlaßöffnung 6 freigibt.

Drehbare Zwischenbehälter haben den zusätzlichen Vorteil, daß sie im Betrieb und auch in den Betriebspausen kontinuierlich oder periodisch bewegt werden können, um das Absetzen von Farbe an den Innenseiten der Behälter zu verhindern.

Dadurch entfällt die Notwendigkeit, das Absetzen beispielsweise durch Umpumpen zu verhindern, wie es bei vergleichbaren Anlagen bisher üblich war.

Vorzugsweise sind die Zwischenbehälter A und B mit Ausnahme ihrer Öffnungen zum Einlaß und Auslaß des Beschichtungsmaterials (und ggf. von Luft) vollständig geschlossene Isolierzylinder. Sie müssen aber nicht kreiszylindrisch sein wie bei den bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen, sondern sie können auch zweckmäßige andere Querschnittsformen haben. Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist ein drehbarer Zwischenbehälter A im Querschnitt etwa birnenförmig, also höher als breit, wobei der breiteste Teil beim Füllen des Behälters unten liegt und die Höhendimension längs der Achse des Auslaßrohres 1 und einer Öffnung 18 verläuft, die als Ventil ausgebildet ist und wie bei Fig. 2 abwechselnd als Einlaß und Auslaß dient. Durch die dargestellte Querschnittsform werden die Isolierstrecken ohne erheblichen Platzbedarf vergrößert.

Im übrigen unterscheidet sich das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 dadurch von denen nach Fig. 1 und 2, daß keine separat drehbaren Isolierschalen vorhanden sind. Stattdessen ist nur eine am Zwischenbehälter A befestigte, dessen runde Unterseite umgebende Isolierschale 19 vorgesehen. Wenn der Zwischenbehälter A gefüllt wird, deckt die Isolierschale 19 also die Einlaßöffnung 6 des unteren Zwischenbehälters B ab, während sie beim Entleeren des Zwischenbehälters A die Mündung des Auslaßrohres 1 abdeckt.

Fig. 4 zeigt die Form und Anordnung von Zwischenbehältern A und B im wesentlichen gemäß Fig. 3 in schrägbildlicher Darstellung, wobei zur Vereinfachung die gesonderten Isolierschalen 19 weggelassen sind. Auch bei den übrigen Ausführungsbeispielen sind die gesonderten Isolierschalen nicht immer zwingend notwendig. Wie aus Fig. 4 erkennbar ist, sind die bis auf die Öffnungen 18 und 6 vollständig geschlossenen Behälter A und B langgestreckte Zylinder mit kreisförmigem, birnenförmigem oder sonstigem Querschnitt, die horizontal mit geringem Abstand übereinander in einer gemeinsamen Rahmenkonstruktion unterhalb der Auslaßrohre 1 für die verschiedenen Farben gelagert sind. Da der Zwischenbehälter B ständig auf Hochspannungspotential liegt, ist die Lagerkonstruktion 20 isolierend ausgebildet.

Anstelle eines Zwischenbehälters in der dargestellten Form eines langgestreckten Zylinders mit Zwischenwänden können auch für die verschiedenen Farben jeweils zylindrische Einzelbehälter vorgesehen werden, die vertikal stehend achsparallel nebeneinander angeordnet und fest miteinander verbunden sein können.

Das Entleeren des zweiten Zwischenbehälters

B zur Sprühvorrichtung kann in an sich bekannter, nicht dargestellter Weise mit Zahnpumpen, Lackdruckreglern, Kolbenpumpen usw. erfolgen.

Gemäß Fig. 5 besteht aber auch die Möglichkeit der Entleerung durch Beaufschlagung des Zwischenbehälters B mit Druckluft.

In diesem Fall ist der Zwischenbehälter durch eine längs der Zylinderachse z.B. horizontal liegenden Trennwand 22 in zwei Kammern B1, B2 unterteilt, die durch ein Ventil 23 verbunden sind. Die obere Kammer B1 hat eine als Ventil ausgebildete Einlaßöffnung 26, während die untere Kammer B2 eine als Ventil ausgebildete Auslaßöffnung 27 hat, die über eine Leitung 28 mit der Sprühvorrichtung 29 verbunden ist. An beiden Kammern ist jeweils eine Druckluftleitung 30 bzw. 31 mit einem Ventil angeschlossen.

Zunächst können bei geschlossenen Druckluftventilen beide Kammern B1 und B2 durch die Einlaßöffnung 26 und das Ventil 23 gefüllt werden. Man kann auch erst die Kammer B1 füllen und sie dann durch Druckluft in die Kammer B2 entleeren. Das Entleeren der Kammer B2 erfolgt bei geschlossenem Ventil 23 durch die Druckluftleitung 31. Der Vorrat in der Kammer B2 kann laufend entsprechend dem Verbrauch ergänzt werden.

Zweckmäßig ist eine von der Leitung 28 wieder in die Kammer B1 führende Rücklaufleitung 32 mit einem Ventil 33 vorgesehen, wodurch das Absetzen und Antrocknen von Farbe vermieden werden kann. Ferner ist eine Entlüftungsleitung 34 mit einem Ventil 35 vorgesehen.

Die dargestellten Ausführungsformen können in verschiedener Hinsicht abgewandelt werden, und insbesondere können einzelne Merkmale der verschiedenen Ausführungsbeispiele miteinander kombiniert werden.

Die beschriebene Anordnung mit geringen Abständen zwischen dem Zwischenbehälter A und dem Auslaßrohr 1 des Versorgungssystems einerseits und dem Zwischenbehälter B andererseits hat an sich den Vorteil kleiner "Fallweiten", so daß keine wesentliche Schaumbildung des Beschichtungsmaterials zu befürchten ist.

Es besteht aber auch die Möglichkeit, geeignete losbare Leitungskupplungen zwischen den verschiedenen Öffnungen einzubauen und/oder beispielsweise das Auslaßrohr 1 so auszubilden, daß es zum Füllen des Zwischenbehälters A durch dessen Einlaßöffnung eintauchen kann.

Im übrigen besteht die Möglichkeit, gesonderte Isolierschalen nicht um die Behälterachse, sondern um eine eigene, andere Achse in die zu isolierende Strecke zu schwenken, oder sie linear in diese Strecke zu schieben.

Wenn der zweite Zwischenbehälter unter Druck setzbar ist, besteht ferner die Möglichkeit, in Betriebspausen die an ihn angeschlossene, zur Be-

schichtungsvorrichtung führende Leitung wie z.B. die Leitung 28 in Fig. 5 mit einem periodisch wechselnden Behälterdruck zu beaufschlagen, um das Beschichtungsmaterial in der Leitung gleichmäßig viskos zu halten und am Absetzen zu hindern.

Patentansprüche

1. Verfahren zum serienweisen elektrostatischen Beschichten von Werkstücken mit elektrisch leitfähigem Beschichtungsmaterial, bei dem das Beschichtungsmaterial von einem auf niedrigem Potential oder Erdpotential liegenden Versorgungssystem zunächst in einen von dem Versorgungssystem isolierten ersten Zwischenbehälter (A) gelangt, dann aus dem ersten Zwischenbehälter (A) in einen von diesem und von dem Versorgungssystem isolierten zweiten Zwischenbehälter (B) gelangt, und schließlich aus dem zweiten Zwischenbehälter (B) einer auf Hochspannungspotential liegenden Sprühvorrichtung zugeführt wird, wobei der Inhalt des zweiten Zwischenbehälters (B) ständig mit der Sprühvorrichtung elektrisch leitend verbunden ist, der Inhalt des ersten Zwischenbehälters (A) beim Entleeren in den zweiten Zwischenbehälter (B) auf das Hochspannungspotential gelegt wird, beim Füllen durch das Versorgungssystem dagegen auf dessen Potential liegt, und der Inhalt des ersten Zwischenbehälters (A) beim Füllen des ersten Zwischenbehälters (A) gegen eine Einlaßöffnung des zweiten Zwischenbehälters (B) und beim Füllen des zweiten Zwischenbehälters (B) gegen eine Auslaßöffnung des Versorgungssystems elektrisch isoliert wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens einer der Zwischenbehälter (A,B) durch eine Öffnung (4,6,8,14,18) oder Ausnehmung einer den Behälter bildenden oder wenigstens zum Teil umgebenden Isolierschale (2,7,9,17,19) gefüllt wird, die zur Isolierung nach dem Füllen so verschoben wird, daß sich ein geschlossenes Stück der Isolierschale in dem Weg befindet, über den das Beschichtungsmaterial zugeführt wurde.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Isolierschale (2,7 usw.) zur Isolierung um eine Achse gedreht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Öffnung (8) einer den ersten Zwischenbehälter (A) vollständig umgebenden Isolierschale (7) beim Füllen des ersten Zwischenbehälters zwischen einer Ein-

- laßöffnung (4) des ersten Zwischenbehälters und der Auslaßöffnung (1) des Versorgungssystems und nach der Verdrehung der Isolierschale (7) zwischen einer Auslaßöffnung (5) des ersten Zwischenbehälters (A) und einer Einlaßöffnung (6) des zweiten Zwischenbehälters (B) liegt.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Einlaßöffnung (6) des Zwischenbehälters (A,B) nach seiner Füllung durch eine Isolierschale (9) des Behälters abgedeckt wird.
 5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens der erste Zwischenbehälter (A) zur Isolierung gedreht wird.
 6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zwischenbehälter (A) um 180° gedreht wird.
 7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zweite Zwischenbehälter (B) durch Druckluft entleert wird.
 8. Anlage zur Durchführung des Verfahrens zum serienweisen elektrostatischen Beschichten von Werkstücken mit elektrisch leitfähigem Beschichtungsmaterial nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit einem auf niedrigen Potential oder Erdpotential liegenden Versorgungssystem, einem von dem Versorgungssystem isoliert angeordneten ersten Zwischenbehälter (A) mit einer Öffnung (4,14,18), durch die ihm das Beschichtungsmaterial von einer Auslaßöffnung (1) des Versorgungssystems zuführbar ist, einem von dem ersten Zwischenbehälter (A) und dem Versorgungssystem isoliert angeordneten zweiten Zwischenbehälter (B) mit einer Öffnung (6), durch die ihm das Beschichtungsmaterial aus einer Öffnung (5,14,18) des ersten Zwischenbehälters (A) zuführbar ist, und einer an Hochspannung gelegten Sprühvorrichtung (29), der das Beschichtungsmaterial vom zweiten Zwischenbehälter (B) zuführbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der räumliche Abstand des Inhalts des ersten Zwischenbehälters (A) von der Auslaßöffnung (1) des Versorgungssystems und/oder vom Inhalt des zweiten Zwischenbehälters (B) gleich der Überschlagsweite der angelegten Hochspannung oder kleiner als diese ist und beim Füllen und Entleeren der beiden Zwischenbehälter (A,B) unverändert klein bleibt, und daß mindestens eine Isolierschale (7,9,2) in die Überschlagstrecke zwischen dem ersten Zwischenbehälter (A) und der Auslaßöffnung (1) des Versorgungssystems und/oder einer Einlaßöffnung (6) des zweiten Zwischenbehälters (B) bewegbar ist.
 9. Anlage nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Isolierschale aus der Wand (2) des Zwischenbehälters (A) besteht.
 10. Anlage nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine um den Zwischenbehälter (A,B) bewegbare Isolierschale (7,9,17) vorgesehen ist.
 11. Anlage nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Isolierschale (7,9,17,2) um eine horizontale Achse drehbar ist.
 12. Anlage nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der erste und/oder zweite Zwischenbehälter (A,B) zylindrisch oder zylinderähnlich und die Isolierschale (7,9,17,19) mindestens teilzylindrisch geformt ist.
 13. Anlage nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens einer der Zwischenbehälter (A) im Querschnitt höher ist als breit (Fig. 3).
 14. Anlage nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zweite Zwischenbehälter (B) durch eine Trennwand (22), die ein Verbindungsventil (23) enthält, in zwei Kammern (B1, B2) unterteilt ist, von denen die eine Kammer (B1) eine Einlaßöffnung (26) und die andere Kammer (B2) eine mit der Sprühvorrichtung (29) verbundene Auslaßöffnung (27) hat, und daß an beide Kammern (B1, B2) je eine Druckluftleitung (30,31) angeschlossen ist.
 15. Anlage nach einem der Ansprüche 8 bis 14 für eine Vielzahl wählbarer Beschichtungsmaterialien unterschiedlicher Farbe, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Zwischenbehälter (A,B) aus einer Vielzahl von je einer Farbe zugeordneten, durch Zwischenwände voneinander getrennten, eine Baueinheit bildenden Teilbehältern besteht und die beiden Zwischenbehälter (A,B) parallel zueinander und zu einer Reihe entsprechend vieler Auslaßöffnungen (1) des Versorgungssystems angeordnet

sind.

16. Anlage nach einem der Ansprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder beide Zwischenbehälter (A,B) mit Ausnahme von Einlaß- und/oder Auslaßöffnungen (4,5,6) vollständig geschlossene zylinderähnlicher Behälter aus Isoliermaterial sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

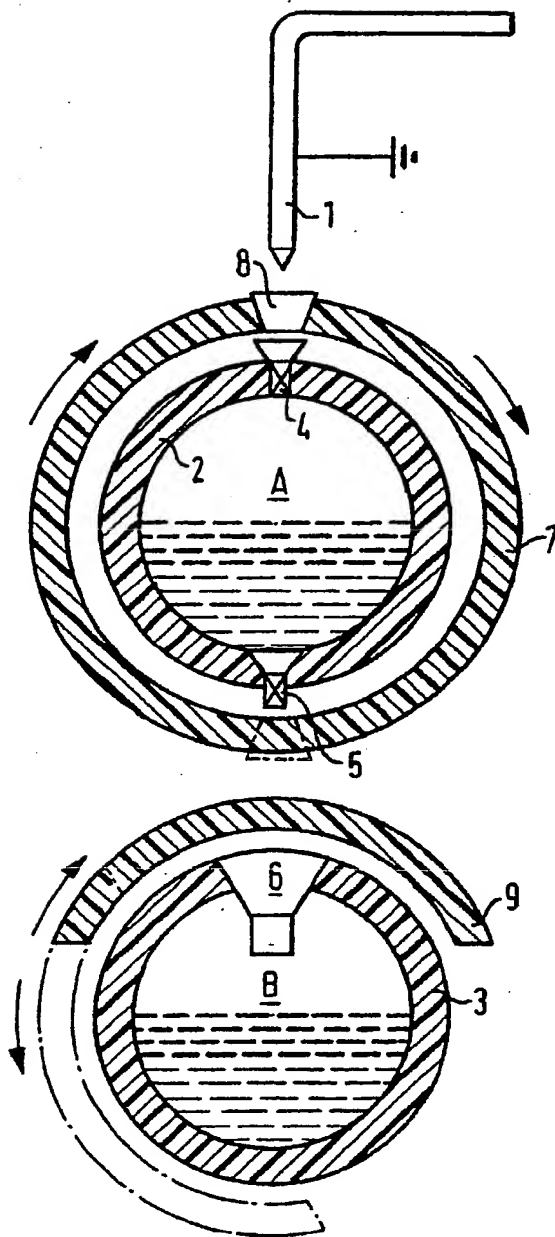


FIG. 2

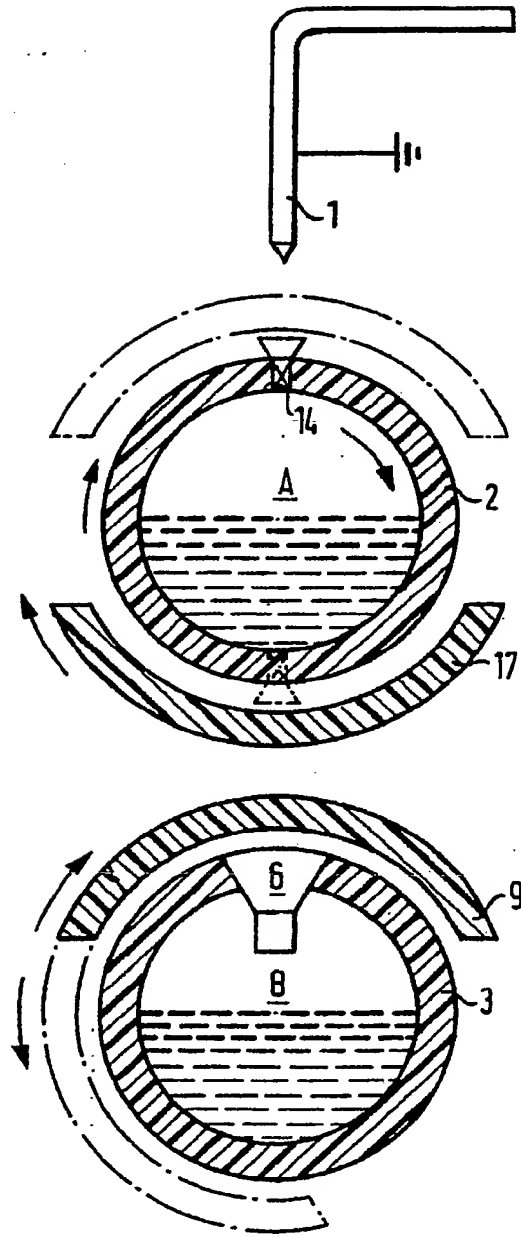


FIG. 3

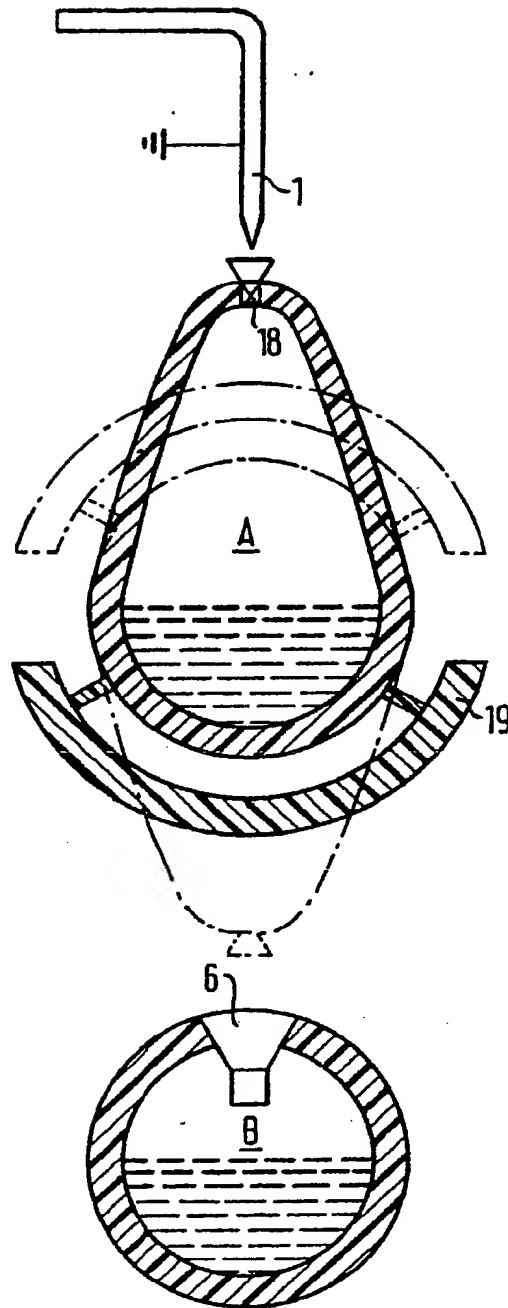


FIG. 4

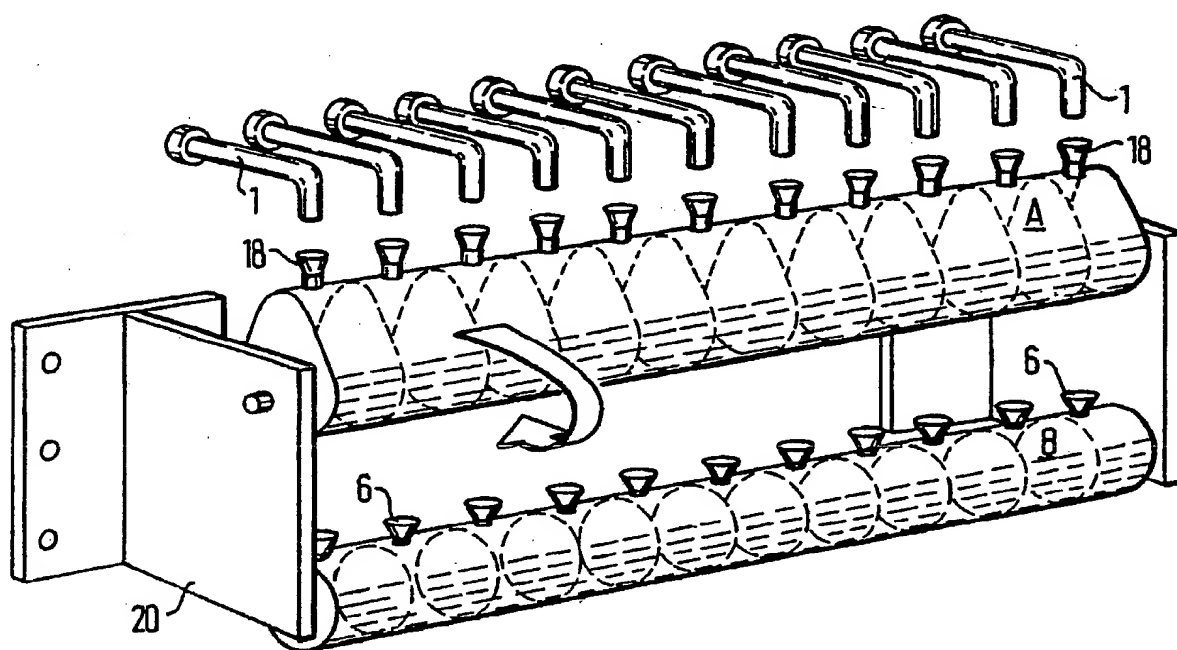


FIG. 5

